

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 10 月 27 日
Application Date

申請案號：092129827
Application No.

申請人：上元科技股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡維生

發文日期：西元 2003 年 12 月 16 日
Issue Date

發文字號：09221279390
Serial No.

發明專利申請書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： **※案由：10000**

※ 申請日期： **※IPC 分類：**

本案一併申請實體審查(案由：24704)

壹、發明名稱：具高偵測率及低假警報率之信號偵測方法

貳、申請人：(共1人)

姓名或名稱：上元科技股份有限公司

ID：84149836

代表人：盧崑瑞

住居所或營業所地址：新竹科學園區工業東九路九號一樓

國籍：中華民國

電話/傳真/手機：03-5788879

E-MAIL：

參、發明人：(共4人)

發明人1：

姓名：沈文和

ID：E121785898

住居所地址：嘉義縣民雄鄉鎮北村虎尾寮 24-10 號

國籍：中華民國

發明人2：

姓名：陳啟宏

ID：N122226340

住居所地址：台中市武廟街 37 號 3 樓

國籍：中華民國

發明人3：

姓名：林千惠

發明人 4:

姓 名：方信雄

ID：R121829902

住居所地址：台南縣安定鄉海寮村 205 號之 8

國 籍：中華民國

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

本案係為一種信號偵測方法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一離散信號，其步驟包含(a)接收該離散信號；(b)將該離散信號轉換成一相關信號；(c)選取該相關信號之最大值及該相關信號之最小值；(d)將該相關信號之最大值除以該相關信號之最小值，以計算出該相關信號之一常態因子；以及(e)將該常態因子與一預設之門檻值進行比較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表示已偵測到該離散信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該離散信號。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第（四）圖。

(二) 本代表圖之元件代表符號簡單說明：

41：相 關 器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本案係為一種信號偵測方法，尤指一種具高偵測率及低假警報率之信號偵測方法。

【先前技術】

展頻 (Spread Spectrum) 通訊系統係能分散傳送信號的能量，使其於同一頻率之能量盡量減少，進而降低對其他通訊系統的電磁干擾，同時也能降低其他通訊系統所造成的窄頻干擾 (narrowband interference)。在使用電子電機工程師協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 標準 802.11b 之無線區域存取網路 (WLAN) 直接序列 (DSSS) 展頻通訊系統中，11 個長度的巴克碼 (Barker code) 係做為擴展序列 (Spreading sequence) 使用，並具有極佳的自我相關 (auto-correlation) 特性，也因此，巴克碼能使用於信號偵測及 11b 信號之同步化上。

請參閱第一圖及第二圖，其係習用信號偵測方法之流程圖及其相關 (correlation) 輸出信號之強度示意圖。首先，定義 $b[n]$ 為巴克碼序列，定義 $r[n]$ 為一離散接收信號 (discrete-time received signal)，且該離散接收信號 $r[n] = r(t = nT_s)$ ，其中 $r(t)$ 為一接收連時信號 (continuous-time signal)， T_s 為一晶片週期 (chip period)，而 $e[n]$ 為離散接收信號 $r[n]$ 經過一相關器 (匹配濾波器) 11 處理後所產生之一相關輸出信號，其滿足下列關係：

$$e[n] = \sum_{k=0}^{10} b[k]^* r[n+k]$$

假定該離散接收信號 $r[n]$ 接收的是 11b 信號，在高信號雜訊比及且有短脈衝響應之多路徑頻道的狀況下，該相關輸出信號 $e[n]$ 幾乎是一個週期性的函數，且其最大值由於擴展增益 (spreading gain) 之故，相對地較大。然而，當該離散接收信號 $r[n]$ 接收到的並不是 11b 信號時 (可能是干擾或高斯雜訊)，則該相關輸出信號 $e[n]$ 將不再呈現週期性，且其振幅相對地較小，因此，該相關輸出信號 $e[n]$ 之振幅及其週期性可被視為 11b 信號出現的指標。

為了消除雜訊，習知技術使用相關輸出信號 $e[n]$ 之 L 個週期期間之平均信號 $e_a[n]$ 來替代：

$$e_a[n] = \sum_{m=1}^L |e[n + (m-1)*11]|, n = 0, 1, \dots, 10$$

而習知利用該平均信號 $e_a[n]$ 之最大值之信號偵測方式如下所述。首先，將該離散接收信號 $r[n]$ 經由該相關器 11 進行處理後產生該相關輸出信號 $e[n]$ 。接著，計算該相關輸出信號 $e[n]$ 之一常態因子 E_a (步驟 12)，而該常態因子 E_a 之計算方式如下：

$$E_a = \sqrt{\sum_{n=0}^{10} |e_a[n]|^2}$$

該常態因子 E_a 計算出來後，即選取該相關輸出信號 $e[n]$ 之最大值 M (步驟 13)。然後，進行峰值 P 的計算 (步驟 14)，峰值 P 之計算方式如下：

$$P = M / E_a$$

最後，將該峰值 P 與一預設之門檻值 η 進行比較（步驟 15），當峰值 P 大於或等於該預設之門檻值 η 時，表示該離散信號 $r[n]$ 已被偵測到（步驟 16），而當峰值 P 小於該預設之門檻值 η 時，則表示該離散接收信號 $r[n]$ 未被偵測到（步驟 17）。

該平均信號 $e_a[n]$ 之功率及其最大值與自動增益控制器（Automatic Gain Control, AGC）之增益設定有著極密切的關聯，該常態因子 E_a 的角色係使平均後之相關信號的能量固定以降低由於不正確之 AGC 增益設定所產生的功率錯誤造成的影响。

上述之習用信號偵測方式之效能（例如偵測率（detection probability）及假警報率（false alarm rate））與該預設之門檻值 η 及該平均信號 $e_a[n]$ 之峰值 P 有極大的關聯。請參閱第三圖，其係習用信號偵測方法之 11b 信號與雜訊之機率密度函數示意圖。今假定 $Ps[k]$ 係為 11b 信號封包之第 k 個封包之峰值，而 $Pn[k]$ 係為雜訊或干擾封包之第 k 個封包之峰值，由第三圖可知， $Ps[k]$ 與 $Pn[k]$ 決定了信號偵測之效能，其中，該門檻值 η 係設定於 $Ps[k]$ 與 $Pn[k]$ 之交會點，而偵測率及假警報率可分別由區域 A 及區域 B 計算出來。當該門檻值 η 愈小時，偵測率及假警報率均愈大。此外，當 $Ps[k]$ 與 $Pn[k]$ 之間的距離愈遠時，兩者之交會區域愈小，因此可藉由設定一適當之門檻值 η 來提高偵測率並降低假警報率。當該相關輸出信號 $e[n]$ 受到多路徑頻道或高斯雜

訊之影響時，峰值 $P_s[k]$ 將大為減小，而 $P_s[k]$ 與 $P_n[k]$ 之交會區域也因此變大。由上可知，無論如何設定該門檻值 δ ，使用習知之信號偵測方式都很难同時達成高偵測率及低假警報率的要求。

爰是之故，申請人有鑑於習知技術之缺失，乃經悉心試驗與研究，並一本鍥而不捨的精神，終發明出本案「具高偵測率及低假警報率之信號偵測方法」，用以改善上述習用手段之缺失。

【發明內容】

本案之主要目的係為直接使用相關子，並判斷號將其離偵求，信輸出並斷出其常態因子，進而判斷信號之要偵測方法，根據其常態因子與信號之相關性，並以其常態因子與信號之相關性為直接判斷依據，藉由警報率之提供，以判斷信號之要偵測方法。

根據上述構想，本案係提供一種信號之離散散信號，其步驟包含(a)接收該離散信號；(b)將該離散信號轉換成一相關信號；(c)選取該相關信號之最大值；(d)將該相關信號之最大值除以該相關信號之最小值，以計算出該相關信號之常態因子；以及(e)將該常態因子與一預設之門檻值進行比較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表示已偵測到該離散信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該離散信號。

如所述之方法，該展頻通訊系統係為一直接

序列展頻通訊系統。

如所述之方法，該離散信號係為一電子電機工程師協會標準 802.11b 信號。

如所述之方法，步驟 (b) 係藉由一相關器將該離散信號轉換成該相關信號。

如所述之方法，該相關器係以巴克碼做為其擴展序列。

根據上述構想，本案另提供一種信號偵測方法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一輸入信號，其步驟包含 (a) 接收該輸入信號；(b) 將該輸入信號轉換成一相關信號；(c) 選取該相關信號之最大值及該相關信號之最小值；(d) 將該相關信號之最大值除以該相關信號之最小值，以計算出該相關信號之常態因子；以及 (e) 將該常態因子與一預設之門檻值進行比較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表示已偵測到該輸入信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該輸入信號。

如所述之方法，該展頻通訊系統係為一直接序列展頻通訊系統。

如所述之方法，該輸入信號係為一離散信號。

如所述之方法，該離散信號係為一電子電機工程師協會標準 802.11b 信號。

如所述之方法，步驟 (b) 係藉由一相關器將該離散信號轉換成該相關信號。

如所述之方法，該相關器係以巴克碼做為其擴展序列。

根據上述構想，本案再提供一種信號偵測方

法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一離散信號，其步驟包含(a)接收該離散信號；(b)將該離散信號轉換成一相關信號；(c)計算該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和及該相關信號第一小到第a小之a個最小值之和，其中A及a大於或等於1；(d)將該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和除以該相關信號第一小到第a小之a個最小值之和，以計算出該相關信號之一常態因子；以及(e)將該常態因子與一預設之門檻值進行比較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表示已偵測到該離散信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該離散信號。

如所述之方法，該展頻通訊系統係為一直接序列展頻通訊系統。

如所述之方法，該離散信號係為一電子電機工程師協會標準802.11b信號。

如所述之方法，步驟(b)係藉由一相關器將該離散信號轉換成該相關信號。

如所述之方法，該相關器係以巴克碼做為其擴展序列。

根據上述構想，本案再提供一種信號偵測方法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一輸入信號，其步驟包含(a)接收該輸入信號；(b)將該輸入信號轉換成一相關信號；(c)計算該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和及該相關信號第一小到第a小之a個最小值之和，其中A及a大於或等於1；(d)將該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和除以該相關信號第一小到第a小之

a 個最 小 值 之 和 ， 以 計 算 出 該 相 關 信 號 之 一 常 態 因 子 ； 以 及 (e) 將 該 常 態 因 子 與 一 預 設 之 門 檻 值 進 行 比 較 ， 當 該 常 態 因 子 大 於 或 等 於 該 門 檻 值 時 ， 則 表 示 已 偵 測 到 該 輸 入 信 號 ， 而 當 該 常 態 因 子 小 於 該 門 檻 值 時 ， 則 表 示 未 偵 測 到 該 輸 入 信 號 。

如 所 述 之 方 法 ， 該 展 頻 通 訊 系 統 係 為 一 直 接 序 列 展 頻 通 訊 系 統 。

如 所 述 之 方 法 ， 該 輸 入 信 號 係 為 一 離 散 信 號

如 所 述 之 方 法 ， 該 離 散 信 號 係 為 一 電 子 電 機 工 程 師 協 會 標 準 802.11b 信 號 。

如 所 述 之 方 法 ， 步 驟 (b) 係 藉 由 一 相 關 器 將 該 離 散 信 號 轉 換 成 該 相 關 信 號 。

如 所 述 之 方 法 ， 該 相 關 器 係 以 巴 克 碼 做 為 其 擴 展 序 列 。

【實 施 方 式】

為 了 改 善 習 知 技 術 之 缺 失 ， 本 案 提 出 一 種 新 穎 的 信 號 偵 測 方 法 ， 以 求 在 同 樣 的 條 件 下 ， 有 效 縮 小 第 三 圖 中 交 會 區 域 的 範 圍 ， 並 同 時 達 成 高 偵 測 率 及 低 假 警 報 率 的 要 求 。

請 參 閱 第 四 圖 ， 其 係 本 案 一 較 佳 實 施 例 之 信 號 偵 測 方 法 之 流 程 圖 ， 其 步 驟 如 下 ：

首 先 ， 將 一 離 散 接 收 信 號 $r[n]$ 經 由 一 相 關 器 41 處 理 後 產 生 一 相 關 輸 出 信 號 $e[n]$ ， 其 中 該 離 散 接 收 信 號 $r[n]$ 可 為 一 IEEE 標 準 802.11b 信 號 ， 而 該 相 關 器 41 可 使 用 巴 克 碼 做 為 其 擴 展 序 列 。 接 著 ， 選 取 該 相 關 輸 出 信 號 $e[n]$ 之 最 大 值 (M) 及 該 相 關 輸 出 信 號 $e[n]$ 之 最 小 值 (m) (步 驟 42) 。 然 後 ， 將

該相關輸出信號 $e[n]$ 之最大值除以該相關輸出信號 $e[n]$ 之最小值，以計算出該相關輸出信號 $e[n]$ 之一常態因子 Q (步驟 43)。最後，將該常態因子 Q 與一預設之門檻值 η 進行比較 (步驟 44)，當該常態因子 Q 大於或等於該門檻值 η 時，則表示已偵測到該離散接收信號 $r[n]$ (步驟 45)；而當該常態因子 Q 小於該門檻值 η 時，則表示未偵測到該離散接收信號 $r[n]$ (步驟 46)。

上述之信號偵測方法適用於所有直接序列展頻通訊系統，亦即該離散接收信號並不侷限於 IEEE 標準 802.11b 信號，而擴展序列並不一定要使用巴克碼。此外，本案之方法亦可以延伸為多個相關輸出信號 $e[n]$ 最大值之和除以多個相關輸出信號 $e[n]$ 最小值之和，並不侷限於僅使用該相關輸出信號 $e[n]$ 之最大值及其最小值。

本案之特徵在於，直接使用該相關輸出信號 $e[n]$ 之最大值 M 及最小值 m 來計算出該相關輸出信號 $e[n]$ 之常態因子 Q ，並將該常態因子 Q 與該門檻值 η 進行比較，進而判斷該離散接收信號 $r[n]$ 是否有被偵測到。請參閱第五圖，其係本案信號偵測方法之 11b 信號與雜訊之機率密度函數示意圖。今假定 $Q_s[k]$ 係為該離散接收信號 $r[n]$ 封包之第 k 個封包之峰值，而 $Q_n[k]$ 係為雜訊或干擾封包之第 k 個封包之峰值，由第五圖可知，在同樣的條件下， $Q_s[k]$ 與 $Q_n[k]$ 之間的距離較第三圖中習用信號偵測方法之 $P_s[k]$ 與 $P_n[k]$ 之間的距離遠，因此，只要適當地設定該門檻值 η ，即可達成高偵測率及低假警報率的要求。

接著，第六圖(a)、(b)係為一模擬結果用來說明所提出方法比起傳統方法之優越性。信號部分的產生是正交振幅調變(QAM)信號經過巴克碼擴展之後，經過多重路徑的干擾後，再加上高斯雜訊而得到，此多重路徑是遵照電子電機工程師協會指數衰減模型(IEEE Exponentially Delay Profile)而產生，而用來測試警報率的是高斯雜訊。第六圖(a)、(b)的結果是由10000組獨立的實現(independent realization)所得到的離散機率密度函數，可以看出所提出的方法的確使得對應信號和雜訊的離散機率函數交集比較小，所以可以達到高偵測率及低假警報率的要求。分別設定在Ps與Pn交界附近及Qs與Qn交界附近0.3325及1.2294作為兩個方法的門檻值，則可得到傳統方法的偵測率及假警報率分別為0.9389和0.0234，而所提出的方法的偵測率及假警報率分別為0.9607和0.0210。

綜上所述，本案直接使用相關輸出信號之最大值及最小值來計算出其常態因子，並將其常態因子與預設之門檻值進行比較，而判斷離散接收信號是否被偵測到，藉由本案之信號偵測方法，可達成高偵測率及低假警報率的要求，有效改善習知技術之缺失，是故具有產業價值，進而達成發展本案之目的。

本案得由熟習此技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。

【圖式簡單說明】

第一圖：其係習用信號偵測方法之流程圖。

第二圖：其係第一圖之相關輸出信號之強度示意圖。

第三圖：其係習用信號偵測方法之 11b 信號與雜訊之機率密度函數示意圖。

第四圖：其係本案一較佳實施例之信號偵測方法之流程圖。

第五圖：其係本案信號偵測方法之 11b 信號與雜訊之機率密度函數示意圖。

第六圖 (a)(b): 其係本案信號偵測方法之使用巴克碼之展頻信號與雜訊之離散機率密度函數。

元件符號說明

11: 相關器 41: 相關器

拾、申請專利範圍：

1. 一種信號偵測方法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一離散信號，其步驟包含：
 - (a)接收該離散信號；
 - (b)將該離散信號轉換成一相關信號；
 - (c)選取該相關信號之最大值及該相關信號之最小值；
 - (d)將該相關信號之最大值除以該相關信號之最小值，以計算出該相關信號之一常態因子；以及
 - (e)將該常態因子與一預設之門檻值進行比較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表示已偵測到該離散信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該離散信號。
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該展頻通訊系統係為一直接序列展頻通訊系統。
3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該離散信號係為一電子電機工程師協會標準802.11b信號。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中步驟(b)係藉由一相關器將該離散信號轉換成該相關信號。
5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中該相關器係以巴克碼做為其擴展序列。
6. 一種信號偵測方法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一輸入信號，其步驟包含：
 - (a)接收該輸入信號；
 - (b)將該輸入信號轉換成一相關信號；
 - (c)選取該相關信號之最大值及該相關信號之最小值；
 - (d)將該相關信號之最大值除以該相關信號之最小值，以計算出該相關信號之一常態因子；以及
 - (e)將該常態因子與一預設之門檻值進行比

較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表示已偵測到該輸入信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該輸入信號。

7.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該展頻通訊系統係為一直接序列展頻通訊系統。

8.如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該輸入信號係為一離散信號

9.如申請專利範圍第8項所述之方法，其中該離散信號係為一電子電機工程師協會標準802.11b信號。

10.如申請專利範圍第6項所述之方法，其中步驟(b)係藉由一相關器將該離散信號轉換成該相關信號。

11.如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該相關器係以巴克碼做為其擴展序列。

12.一種信號偵測方法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一離散信號，其步驟包含：

(a)接收該離散信號；

(b)將該離散信號轉換成一相關信號；

(c)計算該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和及該相關信號第一小到第a小之a個最小值之和，其中A及a大於或等於1；

(d)將該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和除以該相關信號第一小到第a小之a個最小值之和，以計算出該相關信號之一常態因子；以及

(e)將該常態因子與一預設之門檻值進行比較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表

示已偵測到該離散信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該離散信號。

13.如申請專利範圍第12項所述之方法，其中該展頻通訊系統係為一直接序列展頻通訊系統。

14.如申請專利範圍第12項所述之方法，其中該離散信號係為一電子電機工程師協會標準

802.11b信號。

15.如申請專利範圍第12項所述之方法，其中步驟(b)係藉由一相關器將該離散信號轉換成該相關信號。

16.如申請專利範圍第15項所述之方法，其中該相關器係以巴克碼做為其擴展序列。

17.一種信號偵測方法，應用於一展頻通訊系統，用以偵測一輸入信號，其步驟包含：

(a)接收該輸入信號；

(b)將該輸入信號轉換成一相關信號；

(c)計算該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和及該相關信號第一小到第a小之a個最小值之和，其中A及a大於或等於1；

(d)將該相關信號第一大到第A大之A個最大值之和除以該相關信號第一小到第a小之a個最小值之和，以計算出該相關信號之一常態因子；以及

(e)將該常態因子與一預設之門檻值進行比較，當該常態因子大於或等於該門檻值時，則表示已偵測到該輸入信號，而當該常態因子小於該門檻值時，則表示未偵測到該輸入信號。

18.如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該

展頻通訊系統係為一 直接序 列展頻通訊系統。

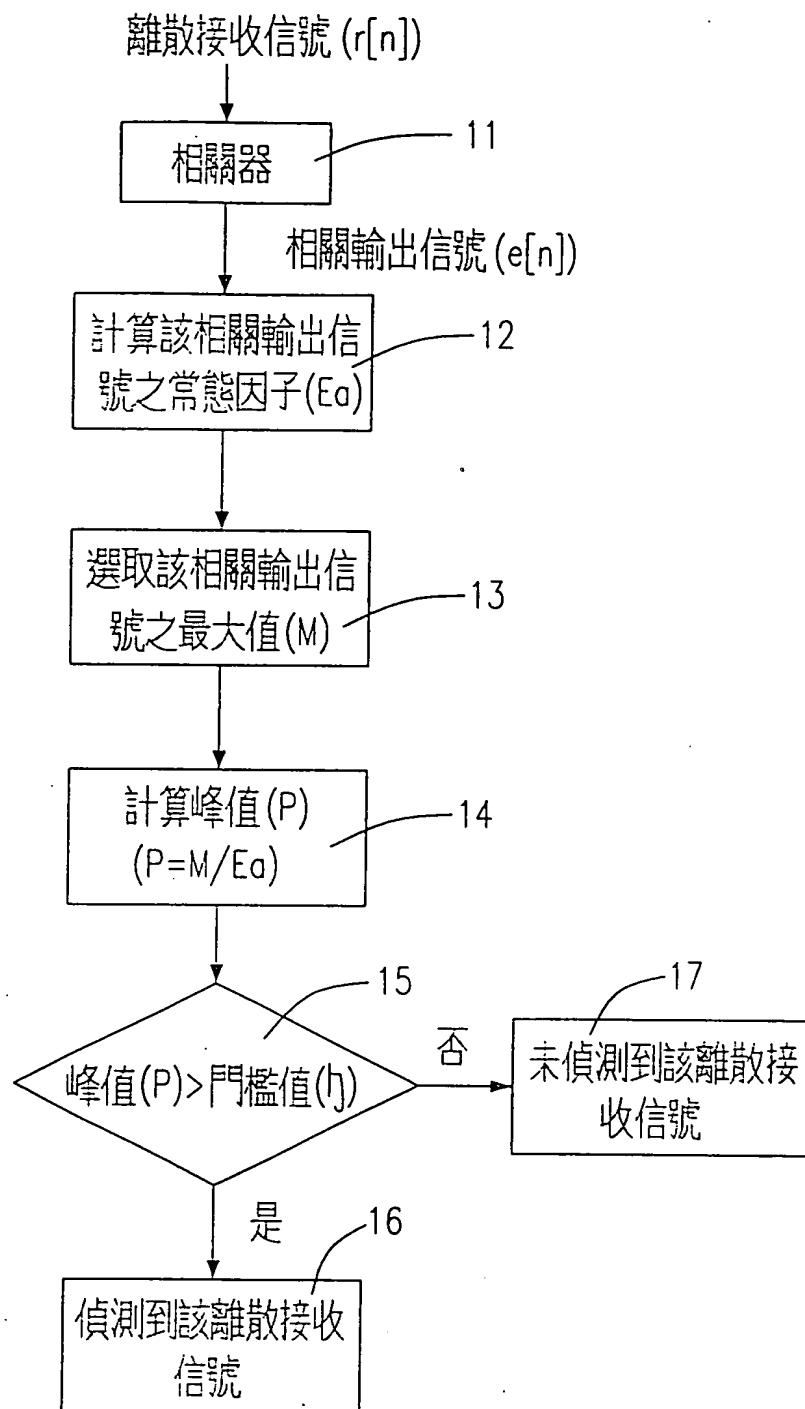
19.如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該輸入信號係為一離散信號

20.如申請專利範圍第19項所述之方法，其中該離散信號係為一電子電機工程師協會標準802.11b信號。

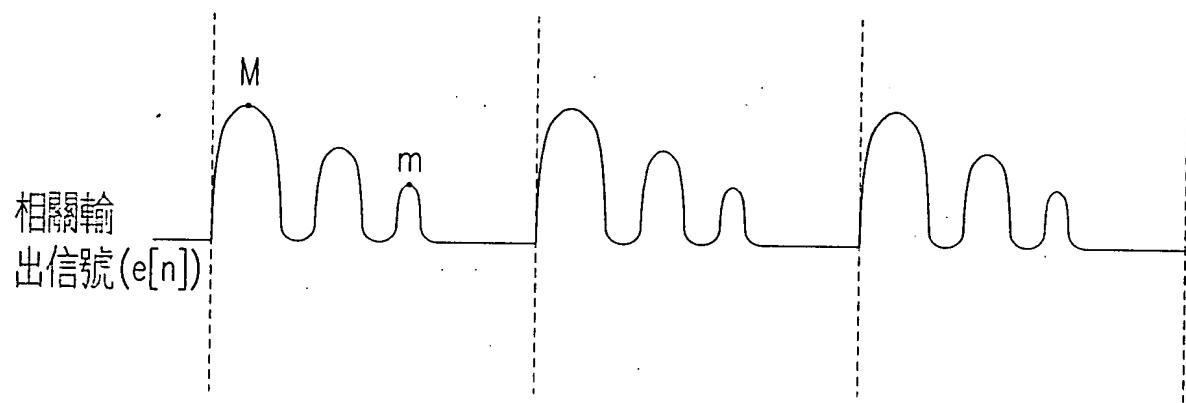
21.如申請專利範圍第17項所述之方法，其中步驟(b)係藉由一相關器將該離散信號轉換成該相關信號。

22.如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該相關器係以巴克碼做為其擴展序列。

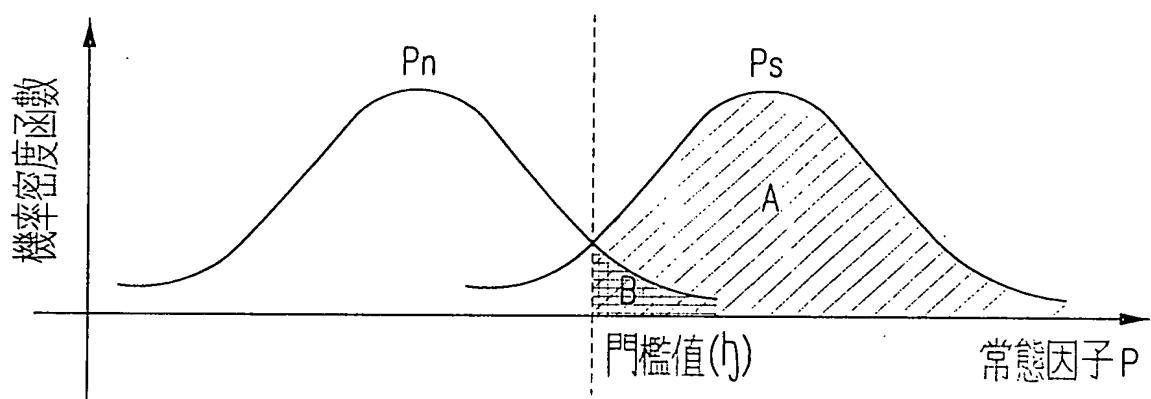
拾壹、圖式：



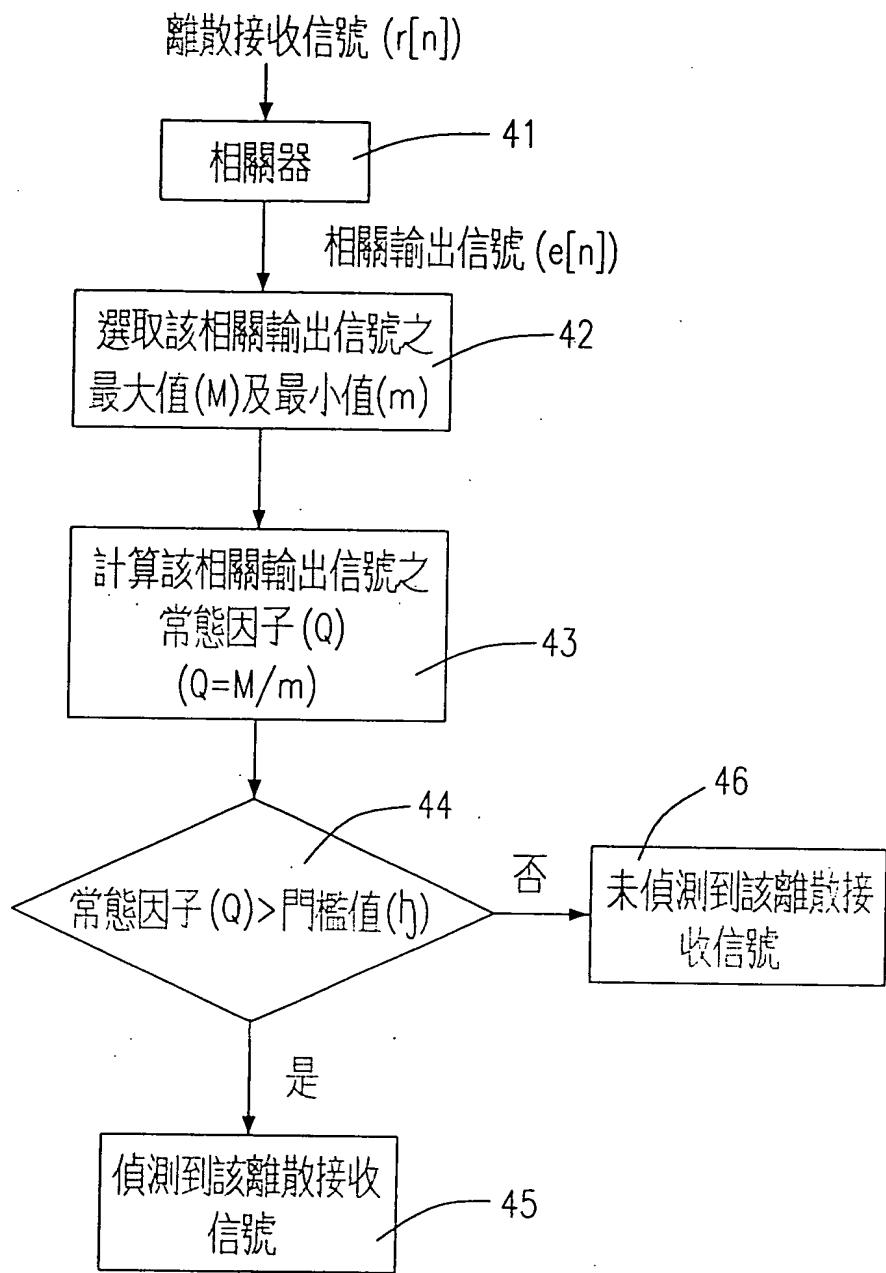
第一圖



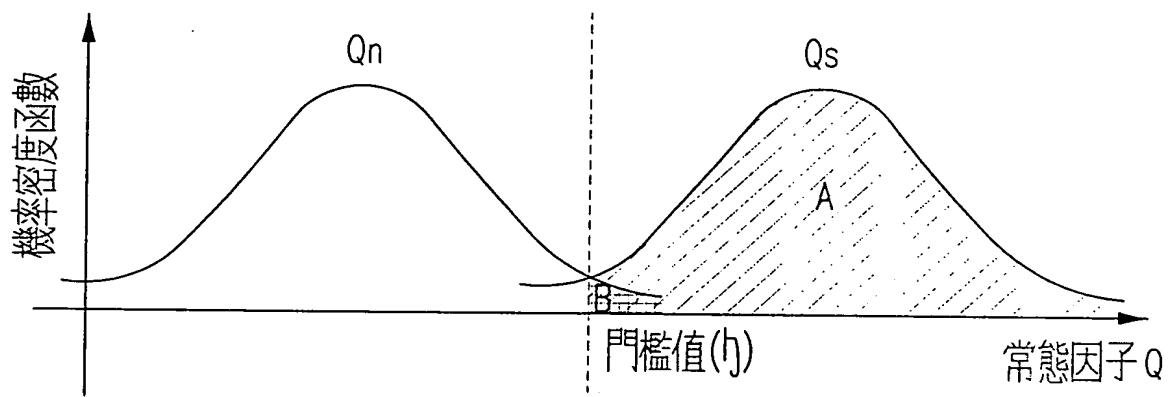
第二圖



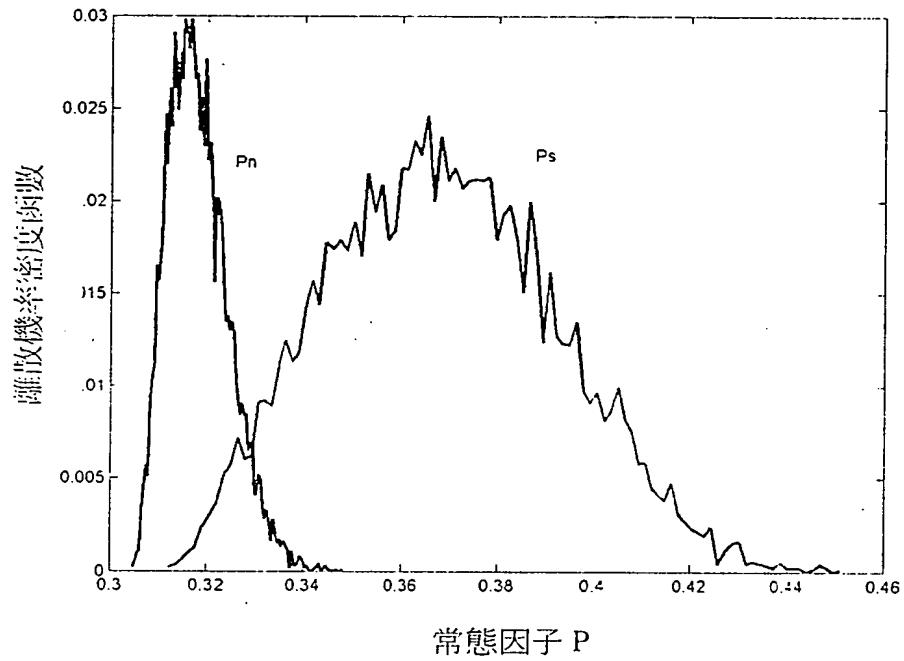
第三回



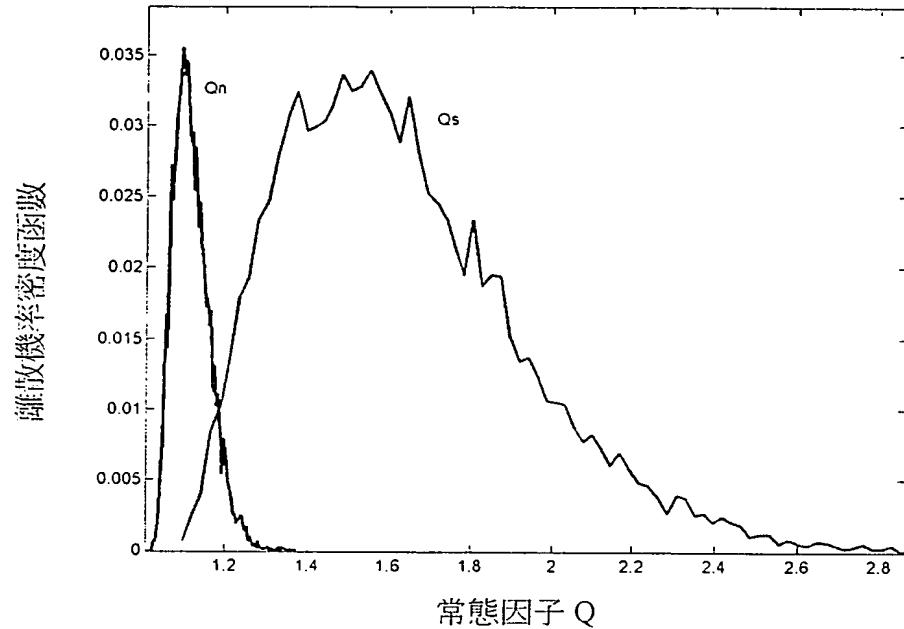
第四圖



第五圖



第六圖(a)



第六圖(b)